



⑯ **Offenlegungsschrift**
 ⑯ **DE 40 28 242 A 1**

⑯ Aktenzeichen: P 40 28 242.2
 ⑯ Anmeldetag: 6. 9. 90
 ⑯ Offenlegungstag: 12. 3. 92

⑯ Int. Cl. 5:
B 60 R 16/04
 H 02 H 7/18
 H 02 J 7/34
 // G01R 31/36

DE 40 28 242 A 1

⑯ Anmelder:
 Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

⑯ Erfinder:
 Bierwirth, Karlheinz, Dr., 8011 Zorneding, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
 in Betracht zu ziehende Druckschriften:

| | |
|-------|--------------|
| DE | 38 41 769 C1 |
| DE | 32 35 349 C2 |
| DE-OS | 24 27 618 |
| DE | 24 02 750 A1 |
| DE-OS | 20 42 620 |
| DE-OS | 14 13 590 |
| DE | 30 07 991 |
| CH | 3 61 607 |

⑯ Zwei Batteriensystem

⑯ Bei einem Bordnetz für Kraftfahrzeuge mit einem Generator, einem Starter, einer Starterbatterie und einer Bordnetzbatterie zur Versorgung von Bordnetzverbrauchern, ist die Verbindung zwischen Starterbatterie und Bordnetzbatterie unabhängig vom Fahrzustand auf trennbar, wenn andernfalls die Bordnetzbatterie aus der Starterbatterie aufgeladen werden würde.

DE 40 28 242 A 1

DE 40 28 242 A1

1

2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bordnetz nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 38 41 769 C1 ist ein derartiges Bordnetz bekannt. Hierbei sind die Starterbatterie und die Bordnetzbatterie verbunden, sobald der Generator arbeitet. Dies hat bei geringer Generatorstromzufuhr den Nachteil, daß die Bordnetzbatterie durch Ladungsausgleich auf Kosten der Starterbatterie geladen wird, wenn der Ladezustand der Bordnetzbatterie schlechter als der der Starterbatterie ist.

Beim bekannten Bordnetz ist auch zwischen der Bordnetzbatterie mit den Bordnetzverbrauchern und dem übrigen Teil des Bordnetzes ein Schalter angebracht, der bei Generatorstillstand geöffnet wird, sobald die Starterbatteriespannung unter einen zulässigen Grenzwert sinkt. Diese Maßnahme schützt die Starterbatterie nur bei Generatorstillstand vor einer vollständigen Entladung und läßt zudem eine Teilentladung der Starterbatterie zu. Durch diese schlechte Ausgangsbedingung wird beim Fahrbeginn die Belastung der Starterbatterie verstärkt, wenn ein Ladungsausgleich der beiden Batterien zu Ungunsten der Starterbatterie stattfindet. Dies kann im Extremfall zur vollständigen Entladung oder Zerstörung der Starterbatterie führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, stets einen optimalen Ladezustand der Starterbatterie sicherzustellen.

Die Erfindung löst die Aufgabe durch ein Bordnetz mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die beiden Batterien sind miteinander verbunden, wenn die Bordnetzbatteriespannung größer ist als die Starterbatteriespannung. Ist die Spannung der Bordnetzbatterie kleiner als die der Starterbatterie, werden die beiden Batterien voneinander getrennt. Die Trennung kann unterschiedlich, z. B. durch Abschalten der Starterbatterie vom übrigen Bordnetz, vorgenommen werden. Auf diese Weise wird die Starterbatterie nicht durch eine entladene Bordnetzbatterie belastet, der Generator kann im Arbeitsmodus die wichtigsten Verbraucher versorgen und gleichzeitig die Bordnetzbatterie aufladen.

Die beiden Batterien können auch durch ein Abschalten der Bordnetzbatterie vom übrigen Bordnetz getrennt werden. Bei einer ggf. dann bestehenden Verbindung zwischen Generator und Starterbatterie kann die Starterbatterie aufgeladen werden.

Vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sind Ge- genstände der weiteren Patentansprüche.

So ist nach den Merkmalen des Patentanspruchs 2 keine Synchronisation zwischen dem Starter und der Verbindung zwischen Starterbatterie und dem übrigen Bordnetz notwendig. Zusätzlich bleibt die Startfähigkeit erhalten, auch wenn die Starterbatterie vom übrigen Bordnetz getrennt ist.

Durch die Merkmale von Patentanspruch 3 kann bei entladener Bordnetzbatterie, ohne Ladeausgleich auf Kosten der Starterbatterie, die Starterbatterie nicht nur wesentliche Verbraucher versorgen, sondern auch selbst vollständig aufgeladen werden.

Mit den Merkmalen des Patentanspruchs 4 ist die Bordnetzbatterie während des Starts bei schon geschlossenem Starterbatterieschalter noch abgeschaltet. Damit kann beim Startvorgang die zusätzliche Belastung der Starterbatterie durch eine möglicherweise entladene Bordnetzbatterie verhindert werden. Außer-

dem wird die Startfähigkeit durch die Versorgung der wesentlichen Verbraucher mittels der Starterbatterie sichergestellt.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 5 wird die Abschaltung der Bordnetzbatteriespannung auch während der Fahrt vorgenommen, wenn z. B. der Starterbatterieschalter zum Laden der Starterbatterie geschlossen werden soll. Somit kann die Starterbatterie vom Generator geladen werden, auch wenn die Spannung der Bordnetzbatterie kleiner als die der Starterbatterie ist.

Bei einem Bordnetz mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6 können die an der Bordnetzbatteriespannung angeschlossenen Bordnetzverbraucher bei abgetrennter Bordnetzbatterie versorgt werden.

Die Merkmale des Patentanspruchs 7 gehen darauf ein, das Entladen der Bordnetzbatterie zu verhindern und das Aufladen der Bordnetzbatterie zu beschleunigen.

Die Merkmale des Patentanspruchs 8 sorgen dafür, daß die für das Fahrvermögen oder die Sicherheit wesentlichen Verbraucher unabhängig von der Trennung der beiden Batterien stets zur Verfügung stehen.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 9 ist eine Optimierung der Strombilanz möglich, indem auch wesentliche Verbraucher in Zeiträumen, in denen sie nicht benötigt werden, stromlos geschaltet werden.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 schematisch den Aufbau eines Bordnetzes gemäß der Erfindung und

Fig. 2 bis Fig. 6 Alternativen zu Fig. 1.

Das Bordnetz von Fig. 1 ist als Schaltungsanordnung schematisch dargestellt. Dabei sind ein Generator 1, eine Starterbatterie 2, ein Starter 3, Primärverbraucher 4, eine Bordnetzbatterie 5 und Sekundärverbraucher 6 parallel gegen Masse angeordnet.

Unter den Primärverbrauchern 4 werden die für das Start- und Fahrvermögen oder die Fahrzeugsicherheit wesentlichen Verbraucher, z. B. Motorsteuerung oder Licht, verstanden. Die Sekundärverbraucher 6 sind vorwiegend für den Komfort verantwortliche Verbraucher, z. B. Bordcomputer, Sitzheizung oder Hifi-Anlage.

Zusätzlich ist ein Starterbatterieschalter 7 zwischen der Starterbatterie 2 und dem übrigen Bordnetz angebracht. Der Starter 3 ist direkt mit der Starterbatterie 2 gekoppelt. Der Starterbatterieschalter 7 wird über ein Steuergerät 8, abhängig vom Ladezustand der Starterbatterie 2 und der Bordnetzbatterie 5, sowie von der Stromlieferung des Generators 1 geschaltet.

Der Starterbatterieschalter 7 ist durch das Steuergerät 8 während der Fahrt, d. h. wenn der Motor läuft, geschlossen, wenn der Generator 1 ausreichend Strom liefert, um die Batterien (2 und 5) zu laden und gleichzeitig die Verbraucher zu versorgen, oder wenn ein Ladungsausgleich zwischen den beiden Batterien (2 und 5) zugunsten der Starterbatterie 2 stattfindet.

Bei stehendem Motor ist der Starterbatterieschalter 7 immer geöffnet.

Die Starterbatterie 2 wird weder durch den Ruhestrom der Verbraucher noch durch eine entladene Bordnetzbatterie 5 weder im Stand, noch während der Fahrt entladen.

In Fig. 2 ff. sind Teile gleicher Funktion mit gleichen Bezugssymbolen wie in Fig. 1 versehen.

In Fig. 2 ist gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Schaltungsanordnung ein Bordnetzbatterieschalter 9 hinzugefügt, der die Bordnetzbatterie 5 gemeinsam mit

DE 40 28 242 A1

3

4

den Sekundärverbrauchern 6 im Ruhezustand und während des Startvorgangs trennt. Im Ruhezustand d. h. bei "Motor aus" ist auch der Starterbatterieschalter 7 geöffnet, wobei während des Startvorgangs bei geöffnetem Bordnetzbatterieschalter 9 der Starterbatterieschalter 7 geschlossen ist. Der Bordnetzbatterieschalter 9 ist geschlossen, wenn die Motordrehzahl einen definierten Wert überschritten hat, d. h. wenn der Motor "läuft". Der Starterbatterieschalter 7 ist durch das Steuergerät 8 bei geschlossenem Bordnetzbatterieschalter 9 ebenfalls geschlossen, wenn der Generator 1 ausreichend Strom liefert, um die Starterbatterie 2 und die Bordnetzbatterie 5 zu laden oder, wenn ein Ladungsausgleich zwischen den beiden Batterien (2 und 5) zugunsten der Starterbatterie 2 stattfindet.

Ist jedoch bei laufendem Motor die Spannung der Bordnetzbatterie 5 kleiner als die der Starterbatterie 2 oder reicht der Generatorstrom nicht aus, beide Batterien zu laden, ist der Starterbatterieschalter 7 durch das Steuergerät 8 geöffnet, während der Bordnetzbatterieschalter 9 geschlossen ist.

Die Schaltanordnung nach Fig. 2 bringt den Vorteil, daß unabhängig vom Ladezustand der Bordnetzbatterie 5 während des Startvorgangs die Primärverbraucher 4 von der Starterbatterie 2 ohne Gefahr der Entladung der Starterbatterie 2 durch die Bordnetzbatterie 5 versorgt werden können. Somit wird die Startfähigkeit auch bei entladener Bordnetzbatterie 5 erhalten.

Fig. 3 unterscheidet sich gegenüber Fig. 2 in der Ansteuerung des Bordnetzbatterieschalters 9. Der Bordnetzbatterieschalter 9 wird über das Steuergerät 8, abhängig vom Ladezustand der Starterbatterie 2 und der Bordnetzbatterie 5, sowie vom Betriebszustand des Generators 1, betätigt.

Im Ruhezustand schließt das Steuergerät 8 den Bordnetzbatterieschalter 9. Der Starterbatterieschalter 7 ist geöffnet.

Während des Startvorgangs werden der Starterbatterieschalter 7 und der Bordnetzbatterieschalter 9 abhängig von der Spannung der Bordnetzbatterie 5 angesteuert. Ist die Bordnetzbatteriespannung kleiner als ein Wert, bei dem die Primärverbraucher nicht mehr betrieben werden können, ist der Bordnetzbatterieschalter 9 geöffnet und der Starterbatterieschalter 7 geschlossen. Die Stellungen der beiden Schalter (7 und 9) sind invertiert, wenn die Spannung der Bordnetzbatterie 5 größer als dieser Wert ist.

Bei laufendem Motor und Stromlieferung vom Generator 1, bestimmt z. B. aus der Messung des Spannungswertes und der Stromrichtung an den Batterien, unterscheidet sich die Schalteransteuerung nach Fig. 3 von der nach Fig. 2 im Falle eines nicht ausreichenden Generatorstroms. Reicht der Generatorstrom nicht zur Aufladung beider Batterien (2 und 5) und gleichzeitig zur Versorgung der Verbraucher aus, ist die Ansteuerung der beiden Schalter (7 und 9) abhängig von der Bordnetzbatteriespannung der Schalteransteuerung während des Startvorgangs gleich.

Der zusätzliche Vorteil im Ansteuern beider Schalter (7 und 9) durch das Steuergerät 8 liegt darin, daß der Bordnetzbatterieschalter 9 auch bei laufendem Motor geöffnet werden kann, wenn die Bordnetzbatterie 5 entladen ist. Somit wird bei entladener Bordnetzbatterie 5 nicht nur die Start-, sondern auch die Fahrfähigkeit erhalten.

Mit Fig. 4 wird die Schaltung der Fig. 3 durch einen Sekundärschalter 10 erweitert. Mit dem Sekundärschalter 10 werden durch das Steuergerät 8 die Sekundärver-

braucher 6 stromlos geschalten, wenn bei entladener Bordnetzbatterie 5 bei laufendem Motor die Generator-Stromlieferung zu gering ist, um beide Batterien zu laden und gleichzeitig die Verbraucher zu versorgen. Ist der Sekundärschalter 10 geöffnet, ist gleichzeitig der Bordnetzbatterieschalter 9 geschlossen und der Starterbatterieschalter 7 geöffnet. Damit wird bei entladener Bordnetzbatterie 5 deren Aufladung ohne Belastung der Starterbatterie 2 beschleunigt, indem der Stromüberschuß des Generators 1 jederzeit der Bordnetzbatterie 5 zur Verfügung gestellt wird ohne gleichzeitigen Stromverbrauch durch die Sekundärverbraucher 6.

Fig. 5 zeigt eine Alternative zu Fig. 4. Hier wird der Sekundärschalter 10 durch eine Sekundärschalteranordnung 11 ersetzt, wobei die einzelnen Schalter dieser Sekundärschalteranordnung 11 jeweils durch das Steuergerät 8 einzelne Sekundärverbraucher 6 abschalten, wenn anderfalls bei ungenügender Generator-Stromlieferung die Sekundärverbraucher 6 die Bordnetzbatteriespannung unter den Wert, bei dem die Primärverbraucher nicht mehr betrieben werden können, verbrauchen würden. Diese Schaltanordnung nach Fig. 5 ermöglicht eine Einzelansteuerung der Sekundärverbraucher 6 zum gezielten Eingriff in den Stromverbrauch.

Fig. 6 zeigt als Erweiterung der Fig. 5 auch die Möglichkeit einer Einzelansteuerung der Primärverbraucher 4. Dies wird durch die Einführung einer Primärschalteranordnung 12 erreicht, wodurch einzelne Schalter analog zu Fig. 5 auch einzelne Primärverbraucher 4 abschalten. Somit kann die Ladebilanz weiterhin positiv beeinflußt werden und damit einer Entladung der Bordnetzbatterie 5 noch besser entgegengewirkt werden.

Patentansprüche

1. Bordnetz für Kraftfahrzeuge mit einem Generator (1), einem Starter (3), einer Starterbatterie (2) und einer Bordnetzbatterie (5) zur Versorgung von Bordnetzverbrauchern dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Starterbatterie (2) und Bordnetzbatterie (5) unabhängig vom Fahrzustand auf trennbar ist, wenn andernfalls die Bordnetzbatterie (5) aus der Starterbatterie (2) aufgeladen werden würde.
2. Bordnetz nach Patentanspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß ein Starterbatterieschalter (7) die Starterbatterie (2) zusammen mit dem Starter (3) gegenüber dem restlichen Teil des Bordnetzes unwirksam schaltet.
3. Bordnetz nach Patentanspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß auch die Bordnetzbatterie (5) vom übrigen Bordnetz abschaltbar ist.
4. Bordnetz nach Patentanspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Bordnetzbatterie (5) bei stehendem Generator (1) abschaltbar ist.
5. Bordnetz nach Patentanspruch 3 oder 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Bordnetzbatterie (5) bei negativer Strombilanz abschaltbar ist.
6. Bordnetz nach einem der Patentansprüche 3 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß bei abgeschalteter Bordnetzbatterie (5) die Bordnetzverbraucher mit der Bordnetzbatterie (5) verbunden bleiben.
7. Bordnetz nach einem der Patentansprüche 3 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß die bei geöffnetem Bordnetzbatterieschalter (5) allein von der Bordnetzbatterie (5) versorgten Verbraucher von der Bordnetzbatterie (5) abschaltbar sind.

DE 40 28 242 A1

5

6

8. Bordnetz nach einem der Patentansprüche 1 bis 7
dadurch gekennzeichnet, daß wesentliche Verbraucher direkt am Generator (1) angeschlossen sind.
9. Bordnetz nach einem der Patentansprüche 1 bis 8
dadurch gekennzeichnet, daß die wesentlichen Verbraucher auch für sich abschaltbar sind. 5

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 5:
Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1
B 60 R 16/04
12. März 1992

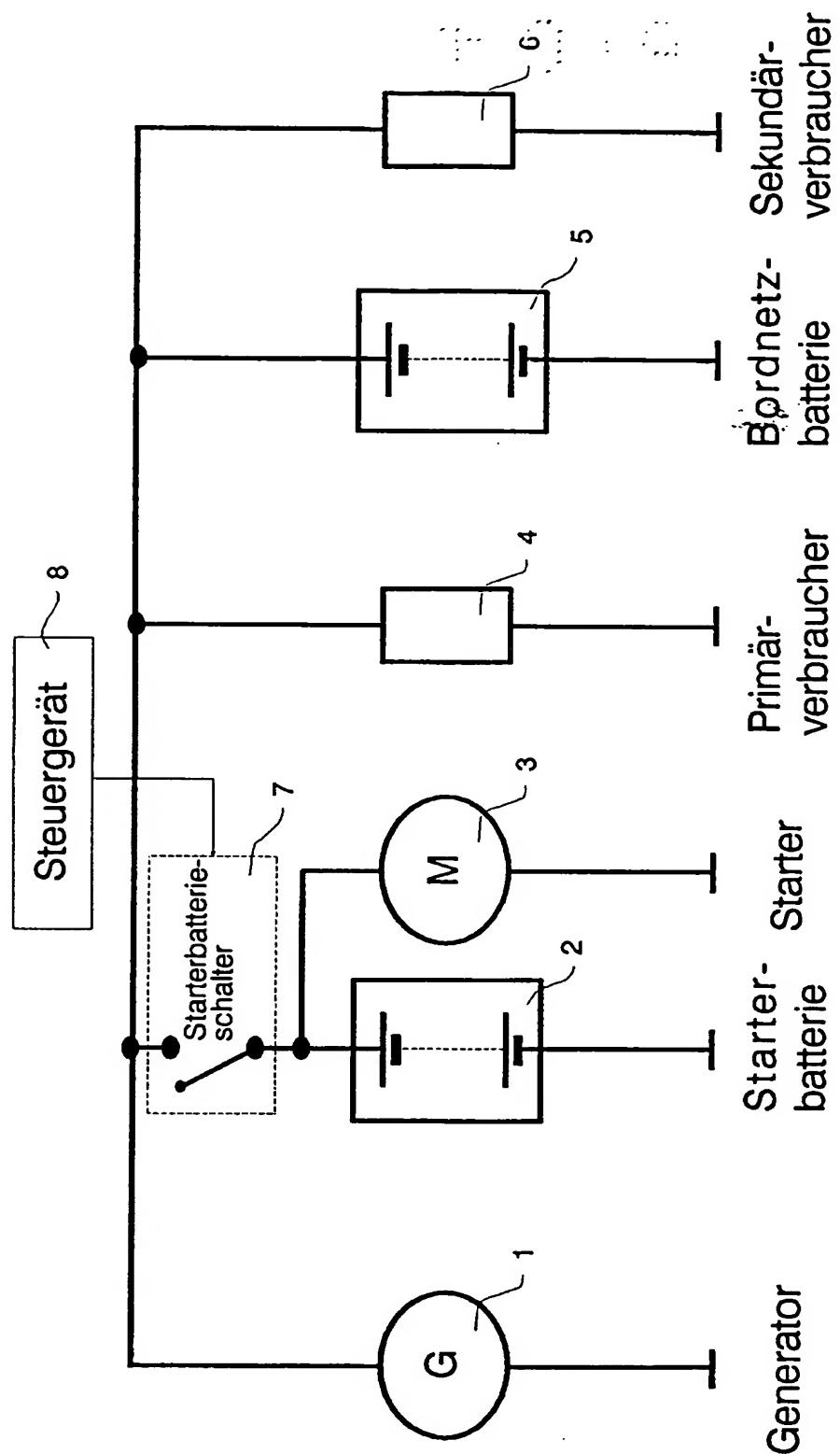


Fig. 1: Bordnetzschaltung mit zwei Batterien und einem gesteuerten Trennrelais
zur Separation der Starterbatterie

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1

B 60 R 16/04

12. März 1992

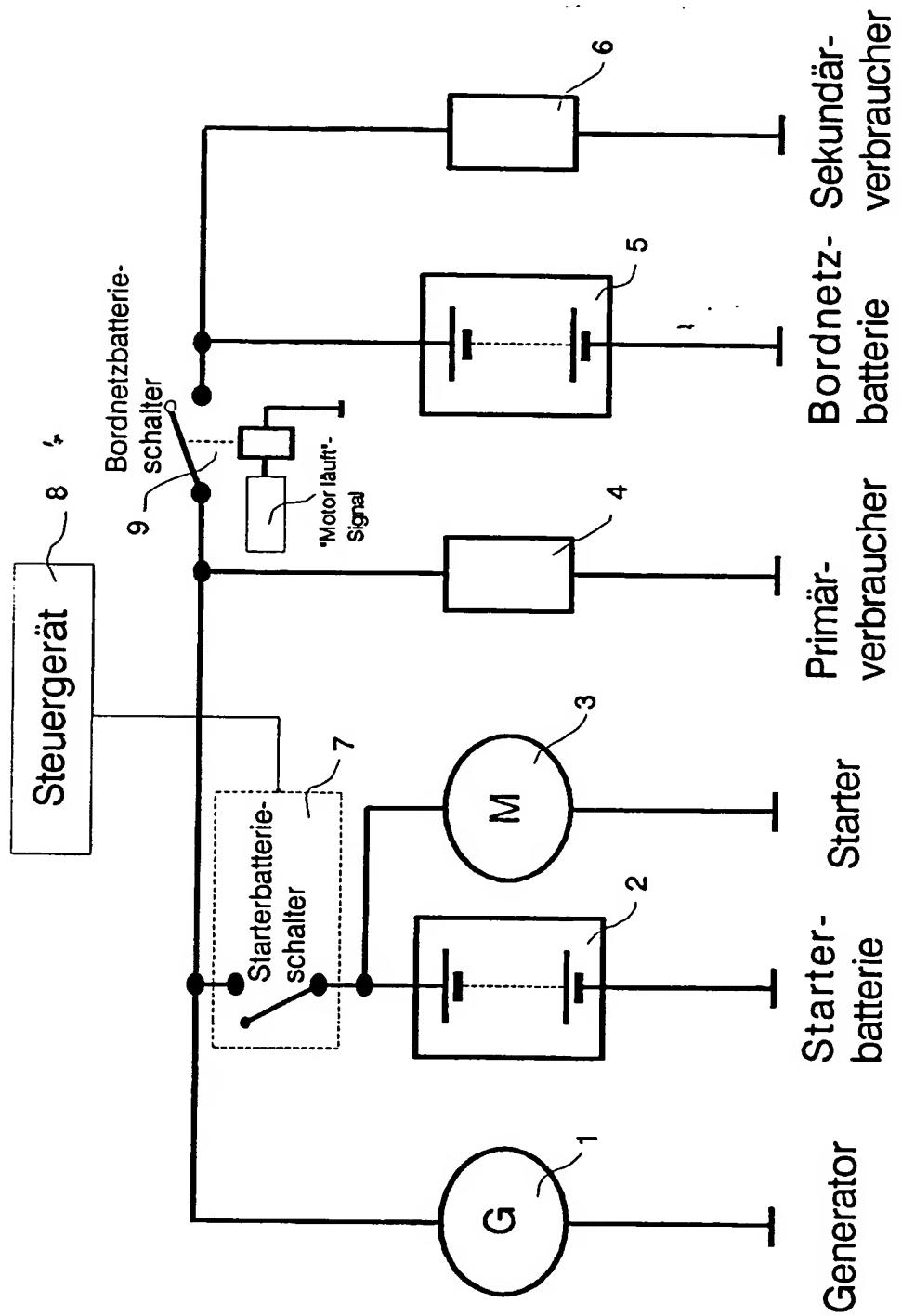


Fig. 2: Zwei-Batterien-Schaltung mit separierter Starterbatterie und Primär- / Sekundär-Verbraucheraufteilung

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1

B 60 R 16/04

12. März 1992

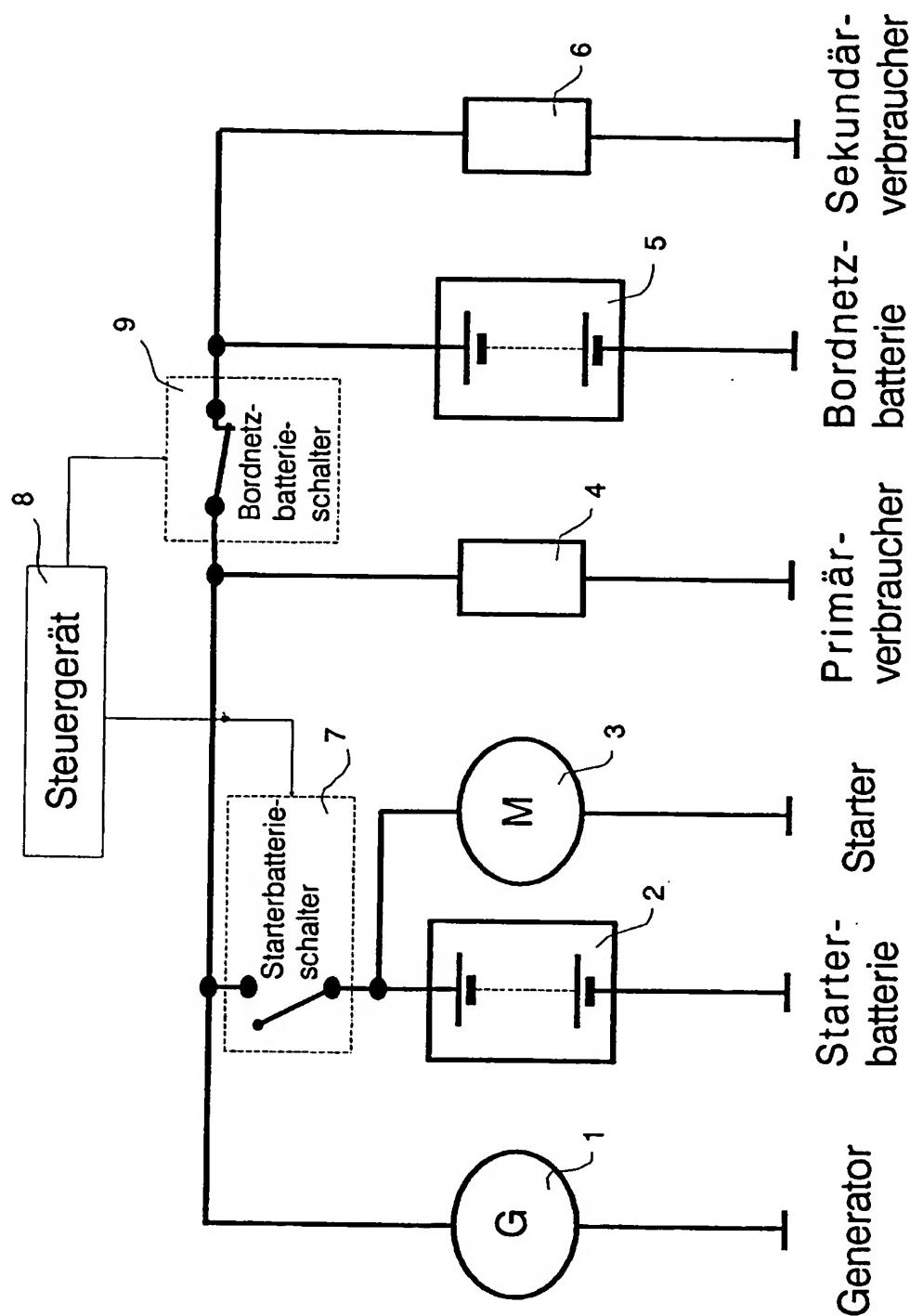


Fig.3: Zwei-Batterien-System mit separierbarer Bordnetz batterie

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1

B 60 R 18/04

12. März 1992

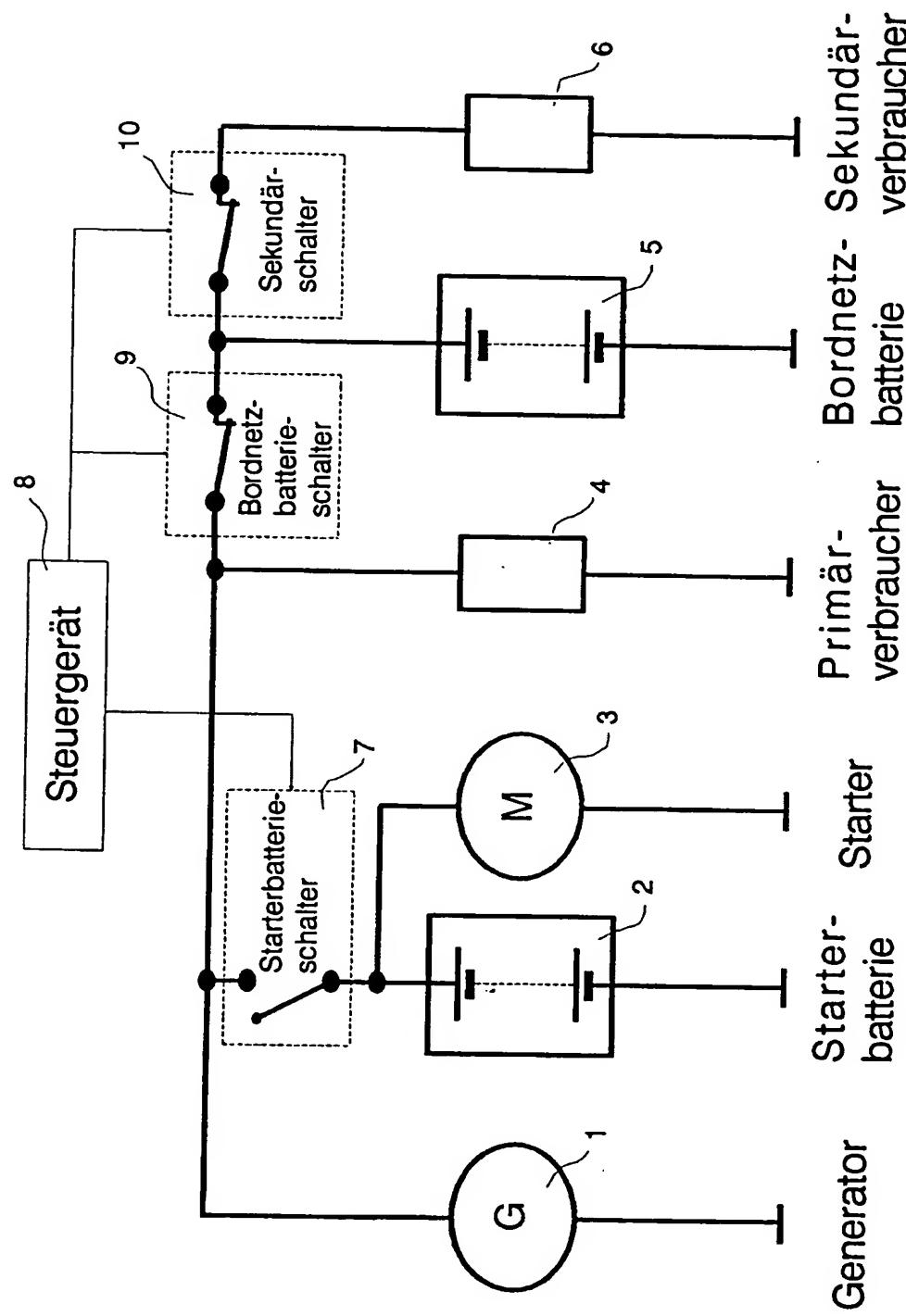


Fig.4: Zwei-Batterien-System mit abschaltbaren Sekundärverbrauchern

ZEICHNUNGEN SEITE 5

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstatan-

DE 4021242 A1

B 60 B 16/04

12. März 1992

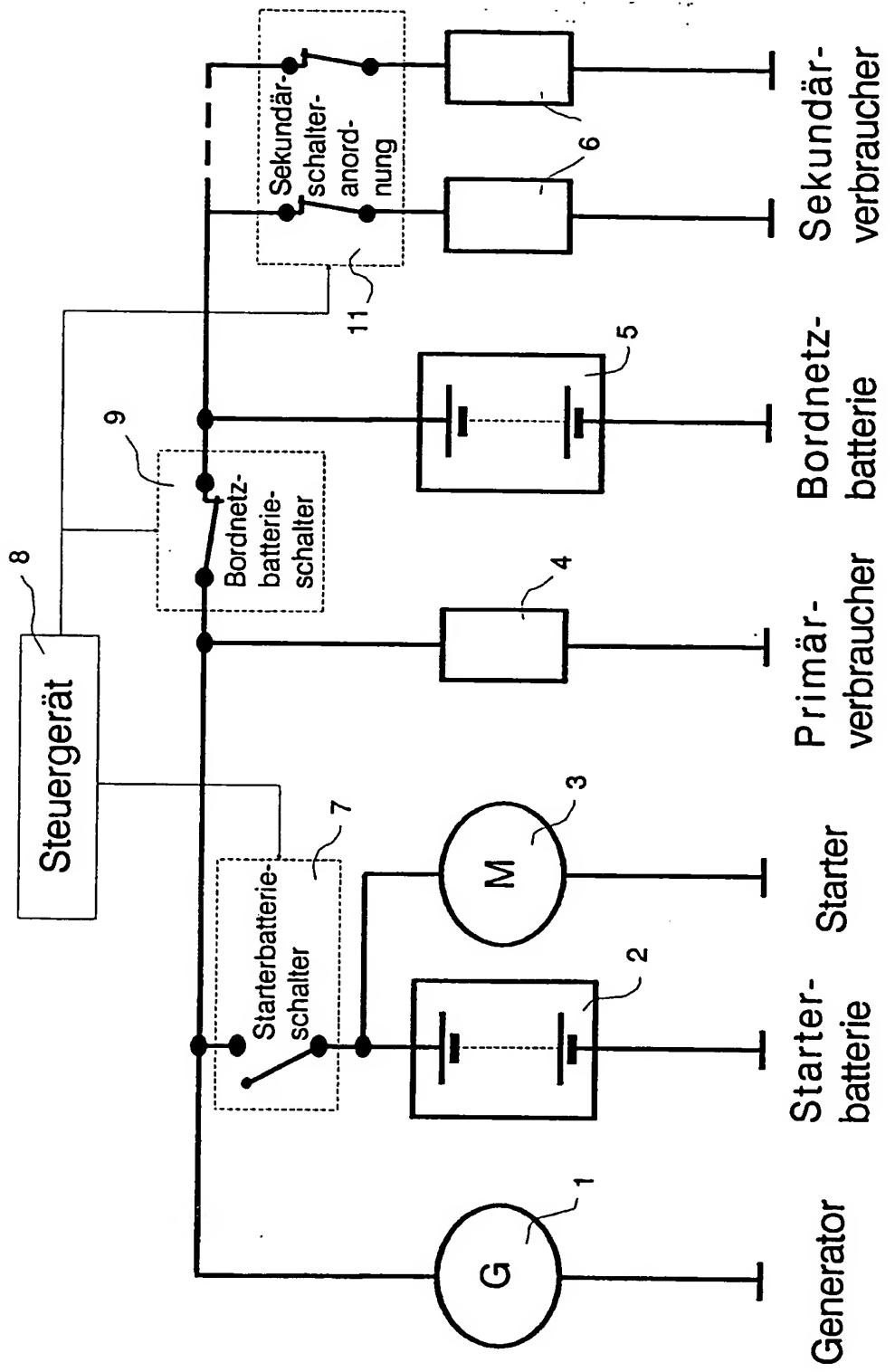


Fig.5: Zwei-Batterien-System mit einzeln abschaltbaren Sekundärverbrauchern

ZEICHNUNGEN SEITE 6

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1

B 60 R 16/04

12. März 1992

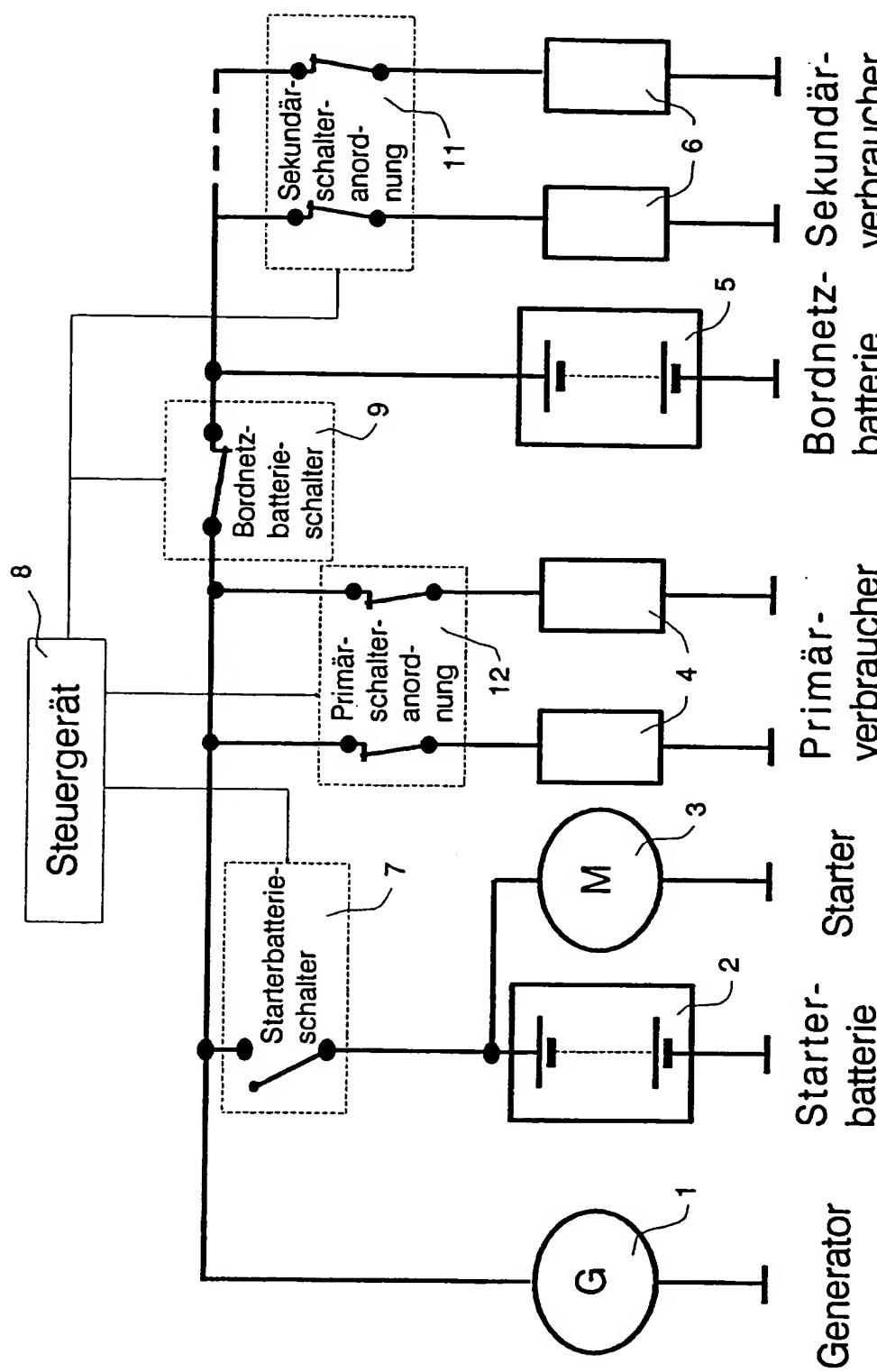


Fig.6: Zwei-Batterien-System mit Abschaltmöglichkeit einzelner Primär- und Sekundärverbraucher